

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

MOON YOUN JUNG, ET AL.

Application No.:

Filed:

For: **Electric Switching Device and
Electric Circuit Device Having the
Same**

Art Group:

Examiner:

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

REQUEST FOR PRIORITY

Sir:

Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>DATE OF FILING</u>
Korea	2002-0073471	25 November 2002

☒ A certified copy of the document is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Blakely, Sokoloff, Taylor & Zafman LLP

Dated: _____

11/24/07

12400 Wilshire Boulevard, 7th Floor
Los Angeles, CA 90025
Telephone: (310) 207-3800


Eric S. Hyman, Reg. No. 30,139

**KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE**

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

Application Number:: Korean Patent Application 2002-0073471

Date of Application:: 25 November 2002

Applicant(s) : Electronics and Telecommunications Research Institute

4 November 2003

COMMISSIONER

[Bibliography]

[Document Name]	Patent Application
[Classification]	Patent
[Receiver]	Commissioner
[Reference No.]	0004
[Filing Date]	25 November 2002
[IPC]	H01H
[Title]	Switching device and electric circuit device having the same
[Applicant]	
[Name]	Electronics and Telecommunications Research Institute
[Applicant code]	3-1998-007763-8
[Attorney]	
[Name]	Youngpil Lee
[Attorney code]	9-1998-000334-6
[General Power of Attorney Registration No.]	2001-038378-6
[Attorney]	
[Name]	Haeyoung Lee
[Attorney code]	9-1999-000227-4
[General Power of Attorney Registration No.]	2001-038396-8
[Inventor]	
[Name]	JUNG, Moon Youn
[Resident Registration No.]	620510-1657711
[Zip Code]	305-340
[Address]	5-105 Jugongtown, Doryong-dong Yusong-gu, Daejeon-city, Rep. of Korea
[Nationality]	Republic of Korea
[Inventor]	
[Name]	JUN, Chi Hoon
[Resident Registration No.]	590718-1690812
[Zip Code]	305-345
[Address]	108-404 Hanwool Apt. 160-1 Shinsung-dong Yusong-gu, Daejeon-city, Rep. of Korea
[Nationality]	Republic of Korea
[Inventor]	
[Name]	KIM, Yun Tae
[Resident Registration No.]	570415-1067426
[Zip Code]	305-345

[Address] 110-106 Hanwool Apt., Shinsung-dong
Yusong-gu, Daejeon-city, Rep. of Korea
[Nationality] Republic of Korea

[Request for
Examination] Requested

[Purpose] We file as above according to Art. 42 of the Patent Law,
request the examination as above according to Art. 60 of the
Patent Law.
Attorney Youngpil Lee
Attorney Haeyoung Lee

[Fee]
[Basic page] 20 Sheet(s) 29,000 won
[Additional page] 12 Sheet(S) 12,000 won
[Priority claiming fee] 0 Case(S) 0 won
[Examination fee] 12 Claim(s) 493,000 won
[Total] 534,000 won
[Reason for Reduction] Government Invented Research Institution
[Fee after Reduction] 267,000 won

[Transfer of Technology] Allowable
[Licensing] Allowable
[Technology Training] Allowable

[Enclosures]
1. Abstract and Specification (and Drawings) 1 copy



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0073471
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 11월 25일
Date of Application NOV 25, 2002

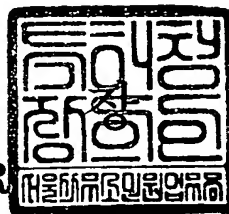
출원인 : 한국전자통신연구원
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Inst



2003 년 11 월 04 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2002.11.25
【국제특허분류】	H01H
【발명의 명칭】	스위칭 소자 및 이를 구비하는 전자 회로 장치
【발명의 영문명칭】	Switching device and electric circuit device having the same
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2001-038378-6
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2001-038396-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정문연
【성명의 영문표기】	JUNG, Moon Youn
【주민등록번호】	620510-1657711
【우편번호】	305-340
【주소】	대전광역시 유성구 도룡동 주공타운 5-105
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	전치훈
【성명의 영문표기】	JUN, Chi Hoon
【주민등록번호】	590718-1690812

【우편번호】	305-345
【주소】	대전광역시 유성구 신성동 160-1 한울아파트 108-404
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김윤태
【성명의 영문표기】	KIM, Yun Tae
【주민등록번호】	570415-1067426
【우편번호】	305-345
【주소】	대전광역시 유성구 신성동 한울아파트 110동 106호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	12 면 12,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	12 항 493,000 원
【합계】	534,000 원
【감면사유】	정부출연연구기관
【감면후 수수료】	267,000 원
【기술이전】	
【기술양도】	희망
【실시권 허여】	희망
【기술지도】	희망
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

소자의 신뢰성 및 스피드 특성을 개선할 수 있는 스위칭 소자 및 이를 구비하는 전자 회로 장치를 개시한다. 개시된 본 발명은, 상기 절연 기판상에 형성되는 제 1 영역, 상기 절연 기판상에 형성되며, 상기 제 1 영역과 소정 거리만큼 이격 배치된 제 2 영역을 포함하며, 상기 제 1 및 제 2 영역은 레이저빔의 세기에 따라 수축 및 팽창한다.

【대표도】

도 4

【색인어】

칼코게나이드, 나노 구동기, RF 스위치, MEMS 스위치

【명세서】**【발명의 명칭】**

스위칭 소자 및 이를 구비하는 전자 회로 장치{Switching device and electric circuit device having the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1 및 도 2는 종래의 캐패시티브 멤브레인 스위치 중 션트(shunt)형 RF 스위치를 개략적으로 나타낸 사시도이다.

도 3은 본 발명에 따른 Ge-Sb-Te층의 체적 팽창을 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 스위칭 소자를 나타낸 평면도이다.

도 5a 및 도 5b는 도 4를 V-V'선을 따라 절단하여 나타낸 상변이 스위칭 소자의 단면도들이다.

도 6a 및 도 6b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 상변이 스위칭 소자의 단면도이다.

도 7은 본 발명의 스위칭 소자의 동작을 설명하기 위한 그래프이다.

도 8a는 본 실시예에 따른 스위칭 소자를 갖는 전자 회로 소자 어레이를 나타낸 회로도이다.

도 8b는 종래의 액티브 매트릭스 타입 LCD 어레이를 나타낸 회로도이다.

도 9는 본 실시예에 따른 프로그래머블 마스크를 레이저 조사 수단으로 이용하는 전자 회로 장치의 단면도이다.

도 10a 및 도 10b는 본 실시예에 따른 레이저 다이오드를 레이저 조사 수단으로 이용하는 전자 회로 장치의 단면도이다.

(도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)

100 : 절연 기관	110 : 제 1 영역(소오스)
120 : 제 2 영역(드레인)	130 : 홈부
400 : 프로그래머블 마스크	500 : 레이저 다이오드

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <15> 본 발명은 나노 구동기(nanoactuator)에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 칼코게나이드 물질을 스위칭 매질로 이용하는 스위칭 소자 및 이를 구비하는 전자 회로 장치에 관한 것이다.
- <16> 일반적으로, 마이크로머시닝(micromachining) 기술은 높은 성능과 저가의 RF(radio frequency)소자의 제작을 가능하게 하였다. 그중 MEMS(Micro Electro Mechanical Systems)형 RF 소자는 매우 낮은 손실(very good isolation and insert loss), 매우 작은 소비 전력, 및 테라헤르쯔(THz)를 넘는 고주파 등의 장점을 가지며, 약 30 내지 50V의 동작 전압을 갖는다. 이러한 MEMS RF 소자는 스위칭 캐패시터 타입을 사용하는 경우, 저손실 절연막 및 높은 전도도를 갖는 금속을 사용할 때, 40GHz에서 약 0.1dB보다 낮은 성능을 얻는다. 또한, 20GHz 이상의 주파수에서의 손실은 주로 금속 배선의 저항(Ω)에 기인하고, 스위치의 저항은 대체로 0.25 Ω 정도이면 만족하는 수준이며, 페이즈 쉬프터(phase shifter)에 응용될 수 있다. 또한, MEMS형 페이즈 쉬프터는 PIN(positive-intrinsic-negative) 다이오드형이나 트랜지스터형보다 훨씬 낮은 손실을 가지며, 이러한 페이즈 쉬프터의 손실은 주로 옴릭(ohmic) 저항 손실이다.

- <17> 여기서, 종래의 RF 스위치에는 캐패시티브 멤브레인(capacitive membrane) 스위치(스위칭 캐패시터 타입) 또는 오믹 콘택형 스위치가 있으며, 캐패시티브 멤브레인 스위치 중 션트(shunt)형 RF 스위치에 대하여 도 1 및 도 2를 참조하여 설명하도록 한다.
- <18> 도 1을 참조하여, 기판(10)상에 제 1 및 제 2 고주파 신호 라인(12,14)이 배치된다. 제 1 및 제 2 고주파 신호 라인(12,14)은 스트라이프 형태를 가지며, 한 쌍의 제 2 고주파 신호 라인(14) 사이에 소정 간격 이격되도록 제 1 고주파 신호 라인(12)이 배치된다. 또한, 한 쌍의 제 2 고주파 신호 라인(14)은 빔(beam)형 멤브레인(16)에 의하여 연결된다. 빔형 멤브레인(16)은 가교 형태로 형성되되, 제 1 및 제 1 및 제 2 고주파 신호 라인(12,14)과는 교차하도록 형성되며, 빔형 멤브레인(16)은 제 1 고주파 신호 라인(12)과는 일정 거리만큼 이격된다. 빔형 멤브레인(16)과 교차되는 부분의 제 1 고주파 신호 라인(14) 부분은 유전막(18)에 의하여 피복되어 있고, 유전막(18)과 빔형 멤브레인(16) 역시 소정 거리만큼 이격된다. 이때, 고주파(RF)는 제 1 고주파 신호 라인(14)에 인가되며, 도면 부호 20a는 빔형 멤브레인(16)에 전압이 인가되지 않을때의 고주파 신호 전달 경로를 나타낸다.
- <19> 한편, 빔형 멤브레인(16)에 DC 전압이 인가되면, 빔형 멤브레인(16)과 제 1 고주파 신호 라인(12)과의 전위차에 의하여, 빔형 멤브레인(16)이 절연막(18)쪽으로 하강하게 되어, 빔형 멤브레인(16)과 절연막(18)이 접하게 된다. 이때, 빔형 멤브레인(16), 유전막(18) 및 제 1 고주파 신호 라인(12)사이에 MIM(metal-insulator-metal) 캐패시터가 형성되어, 고주파 신호(RF)는 제 1 고주파 신호 라인(12)을 지나, 접지 라인인 제 2 고주파 신호 라인(14)으로 빠지게 된다. 이와같은 캐패시터 형태의 스위치는 유전막(18)의 유전율에 따라 고주파 신호 분리도(isolation)가 달라지며, 온 상태와 오프 상태의 캐패시턴스 비가 클수록 신호 분리도 특성이

좋아진다. 이에따라, 유전막(18)으로 고유전율을 갖는 SBT 또는 BST막이 이용되어, 스위칭 속도 및 고주파 신호 분리도를 개선하고 있다.

<20> 이때, 상기한 캐패시티브 멤브레인(capacitive membrane)의 소자 수명은 기계적인 구조에 기인되지 않고, 절연막내에 전하 차아징(charging)현상에 의하여 단축된다. 캐패시터 멤브레인형의 전하 차아징에 있어서, 전하가 1 내지 3MV/cm의 전계에서 풀-프렌켈(poole-Frankel)에미션(emission)에 의하여 절연막의 장벽을 터널링함으로써 동작에 필요한 전계 이상을 일으키거나, 혹은 해제(release)를 방해하여 스위치 오프(off) 스피드를 느리게 할 수 있다. 또한, 절연막내에 트랩(trap)된 전하들은 외부에서 인가된 전계를 스크리닝(screening)에 의하여 전압 강하시키거나, 트랩된 전하가 수초 내지 수일동안 재결합(recombination)되면서 절연막의 특성을 열화시킬 수 있다. 이러한 캐패시터 멤브레인형 스위치내의 절연막의 결함 가능성을 해결하기 위한 방법으로는 외부 전압 인가, 즉 동작 전압을 낮춤으로써 보완할 수 있다.

<21> 그러나, 낮은 전압에서 구동하는 방법은 멤브레인을 지지하는 구성요소들의 기계적 강도를 약화시켜 풀-다운(pull down) 전압을 낮추는 장점은 있지만, 멤브레인의 수명을 약화시킬 수 있다.

<22> 또한, 상술한 캐패시터 멤브레인형 RF 스위치는 스위칭 속도가 1 μ s대이며, 이는 높은 DC 전압 예를 들어 20V이상일 때 이러한 속도로 동작된다.

<23> 이에따라, 멤브레인형 RF 스위치는 기계적 내구성 및 풀다운 전압 특성과, 스피드가 서로 상반되는 특성을 가지므로, 적정 설계가 어렵다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <24> 따라서 본 발명의 이루고자 하는 기술적 과제는, 소자의 신뢰성 및 스피드 특성을 개선할 수 있는 스위칭 소자를 제공하는 것이다.
- <25> 또한, 본 발명의 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 상기한 스위칭 소자를 포함하는 전자 회로 장치를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- <26> 상기한 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 스위칭 소자는, 절연 기판, 상기 절연 기판상에 형성되는 제 1 영역, 상기 절연 기판상에 형성되며, 상기 제 1 영역과 소정 거리만큼 이격 배치된 제 2 영역을 포함하며, 상기 제 1 및 제 2 영역은 레이저빔의 세기에 따라 수축 및 팽창한다.
- <27> 상기 제 1 및 제 2 영역은 칼코게나이드 물질일 수 있으며, 더욱 바람직하게는, Ge-Sb-Te 물질일 수 있다.
- <28> 또한, 상기 제 1 및 제 2 영역은 팽창시 서로 접촉될 수 있을 정도의 거리만큼 이격됨이 바람직하다. 아울러, 상기 제 1 및 제 2 영역은 레이저를 12mW의 세기로 조사하였을 때 비정질화되어 서로 팽창,접촉되고, 상기 레이저를 6mW의 세기로 조사하였을 때 결정질화되어 서로 수축,이격된다.
- <29> 또한, 상기 절연 기판과 상기 제 1 영역 사이 및 상기 절연 기판과 상기 제 2 영역 사이에, 도전 패턴이 각각 개재될 수 있다. 상기 도전 패턴은 상기 제 1 및 제 2 영역간의 거리보다 더욱 가까운 거리로 이격되어 있으며, 상기 제 1 및 제 2 영역에 레이저 조사에 의하여 팽창되는 경우, 상기 도전패턴간이 접촉된다. 상기 도전층으로는 알루미늄 또는 금이 이용될 수

있다. 상기 제 1 및 제 2 영역의 팽창 및 수축이 용이하도록 제 1 및 제 2 영역의 소정 부분 하부의 절연 기판에 홈부가 형성되어 있다.

<30> 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전자 회로 장치는, 소정 거리 이격된 칼코게나이드 물질의 소오스 및 드레인을 포함하는 스위칭 트랜지스터가 다수개 배열된 절연 기판, 상기 절연 기판상에 배치되며, 상기 각각의 스위칭 트랜지스터에 선택적으로 레이저를 조사하는 레이저 조사 수단을 구비한다.

<31> 상기 레이저 조사 수단은 프로그래머블 마스크일 수 있고, 상기 프로그래머블 마스크는 수개의 단위셀을 포함하고, 상기 단위셀마다 박막 트랜지스터 및 화소 전극이 형성되어 있는 하부 기판, 상기 하부 기판과 대향되며, 상기 화소 전극과 함께 전계를 형성하는 공통 전극이 형성되어 있는 상부 기판, 상기 상하부 기판 사이에 개재되어 있는 액정층, 상기 상부 및 하부 기판 뒷면에 각각 부착되어 있는 편광판, 및 상기 상부 기판 상부에 배치되는 레이저 광원을 포함한다. 이때, 상기 화소 전극과 공통 전극의 전계 형성시 액정층의 동작으로 상기 레이저 광원의 빛이 선택적으로 투과 또는 차단된다.

<32> 상기 프로그래머블 마스크는 그것의 단위셀과 상기 스위칭 트랜지스터가 대응되도록 배치한다.

<33> 또한, 상기 레이저 조사 수단은 레이저 다이오드이고, 상기 레이저 다이오드는 상기 절연 기판과 일정 거리 이격되도록 배치되면서, 하나의 스위칭 트랜지스터당 하나의 레이저 다이오드가 배치된다.

<34> 본 발명의 목적과 더불어 그의 다른 목적 및 신규한 특징은, 본 명세서의 기재 및 첨부 도면에 의하여 명료해질 것이다.

<35> 이하 첨부한 도면에 의거하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하도록 한다. 그러나, 본 발명의 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예들로 인해 한정되어지는 것으로 해석되어져서는 안 된다. 본 발명의 실시예들은 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되어지는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소의 형상 등은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해서 과장되어진 것이며, 도면상에서 동일한 부호로 표시된 요소는 동일한 요소를 의미한다. 또한, 어떤 층이 다른 층 또는 반도체 기판의 "상"에 있다라고 기재되는 경우에, 어떤 층은 상기 다른 층 또는 반도체 기판에 직접 접촉하여 존재할 수 있고, 또는, 그 사이에 제 3의 층이 개재되어질 수 있다.

<36> <실시예 1: 스위칭 소자>

<37> 본 실시예에서는 스위칭 매질로서 상변이 기록 매체에 적용되는 Ge-Sb-Te등의 칼코게나이드계 물질을 사용하며, 이들 막의 수축 및 팽창에 의하여 스위칭 동작을 하게 된다. 여기서, 본 발명의 스위치 소자를 설명하기 전에, Ge-Sb-Te층의 수축 및 팽창 메카니즘에 대하여 보다 상세하게 설명하도록 한다.

<38> 일반적으로 상변이 기록(phase recording) 소자는 폴리카보네이트(polycarbonate) 기판 상에 알루미늄(Al) 또는 금(Au)등의 반투과층(semi-transparent layer)층, ZnS-SiO₂ 등의 유전체층, Ge-Sb-Te와 같은 상변이층, 및 Al과 같은 반사층이 적층된 구조를 갖는다. 이때, 특정한 파장의 광, 예를 들어 650nm 파장의 레이저 다이오드를 사용하여 상변이층에 광을 조사하되, 그의 세기를 변화시키게 되면, 상변이층의 상태가 변화된다. 예를 들어, 12mW의 세기로 광을 조사하는 경우, 상변이층은 비정질(amorphous) 상태를 가지며, 6mW의 세기로 광을 조사하는 경우 상변이층은 결정질(polycrystalline) 상태를 갖는다. 비정질 상태는 대략 2 내지 5%의 반사

도를 갖고, 결정질 상태의 경우는 약 20 내지 35%의 반사도를 갖기 때문에 그 반사도의 차이는 대략 20 내지 30% 정도이다. 이에따라, 수 μm 정도의 매우 작은 영역에 상기한 반사도의 차이에 따라, 대용량 광기록 디스크를 제작하게 된다.

<39> 이때, 비정질을 결정질 상태로, 또는 결정질을 비정질 상태로 반복, 즉, 쓰기(writing), 지우기(erasing) 및 읽기(reading)가 반사도의 차이의 저하없이 반복할 수 있는 회수(repeativity)는 최고 10^6 에 달한다. 이는 10^6 만큼 재현성이 있다는 것을 의미한다. 또한, 레이저 펄스의 세기(height) 및 지속(duration)을 적당히 선택함으로써, 결정질 상태와 비정질 상태를 각각 "1"과 "0"으로 저장할 수 있는데, 이는 비정질 상태와 결정질 상태의 빛의 반사에 따른 콘트라스트(contrast) 차이 때문이다.

<40> 이러한 상변이(phase change) 현상은 반드시 표면의 기계적 변화(deformation)를 수반하며, 그 변화의 방향은 상부 방향 뿐만 아니라 전 방향 즉, 입체적인 변화를 수반하므로, 길이 방향 역시 팽창 또는 수축된다. 이러한 사항은 "J. Appl. Phys. 79(10), 15 May 1996"의 논문 8084 페이지 Fig. 4(b)에 제시되어 있다.

<41> 또한, 상변이 물질의 온도 및 열팽창 특성 즉, 상변이 물질이 팽창되는 길이에 관련하여 설명하도록 한다. 상기한 상변이 물질인 Ge-Sb-Te($\text{Ge}_2\text{Sb}_{2.3}\text{Te}_5$)는 약 400°C 의 온도에서 수 nsec가 경과되면, 비정질 상태에서 결정질 상태로 변화된다. 이때, Ge-Sb-Te는 열용량(heat capacity)이 $1.28\text{J}/\text{cm}^3/^\circ\text{C}$ 이하이고, 열팽창 계수(coefficient of thermal expansion)는 3×10^{-6} 내지 $8 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 이며, 열 전도도(thermal conductivity)는 약 $0.006\text{W}/\text{cm}^2/^\circ\text{C}$ 이하정도이다. 여기서, 레이저 출력 파워(output power)에 의한 상변이 과정에서의 최고 온도는 약 1000°C 에 달하는 것으로 알려졌으며, 이에 해당하는 열팽창률은 최고 $8 \times 10^{-6}/^\circ\text{C} \times 1000^\circ\text{C}$ 즉, 8

$\times 10^{-3}$ 이 된다. 이것은 곧 1000℃의 온도에서 Ge-Sb-Te 배선의 총부피 보다 0.008 즉, 0.8%의 체적 팽창을 가짐을 의미하지만, 실질적으로는 약 5 내지 8%의 팽창율을 갖는 것으로 알려져 있다. 그 이유는 일반적으로 체적 팽창 계수는 1℃의 온도 상승마다 원자간의 거리(lattice)가 멀어져서, 원래의 체적 혹은 길이에 대한 체적비 혹은 길이의 비로서 정의되기 때문이다. 또한, 온도가 상승함에 따라 물질의 상변이에 기인하는 팽창은 상기 열팽창의 정의에 따르는 변화율보다 훨씬 클 것이라 예측되며, 쓰기 및 지우기의 스위칭 과정에서 Ge-Sb-Te의 경우 팽창율이 5 내지 8%의 큰 변화를 보이는 것으로 예측된다. 즉, 이러한 Ge-Sb-Te층은 상기에서 자세히 설명한 바와 같이 레이저빔의 세기에 의하여 그것의 결정 상태가 변화되고, 온도에 의하여 팽창율이 결정되어, 스위칭을 가능하게 한다.

<42> 여기서, 도 3은 본 발명의 Ge-Sb-Te층의 체적 팽창을 나타내는 도면으로, 도 3의 (a)는 결정질 상태의 Ge-Sb-Te층을 나타낸 것이고, (b)는 비정질 상태의 Ge-Sb-Te층을 나타낸 것이며, (c)는 다시 결정질 상태로 복귀하였을때의 Ge-Sb-Te층을 나타낸 것이다.

<43> 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이, Ge-Sb-Te층과 같은 칼코게나이드계 물질로 구성된 스위칭층(50)이 준비된다. 스위칭층(50)은 고정부(50a) 및 고정부(50a)로부터 연장된 로드부(50b)를 가지며, 로드부(50b)는 자유롭게 수축 및 팽창할 수 있도록 들려있는 상태이다. 이때 (a)의 상태는 결정질 상태로서, 로드부(50b)는 a1의 길이를 갖는다.

<44> 그후, 도 3의 (b)와 같이, 12mW 세기의 레이저 빔(60)을 조사하면, 결정질 상태의 스위칭층(50)은 비정질 상태로 상변이하게 되어, 전체 길이의 5 내지 8% 정도만큼 팽창하게 된다. 이때, 비정질 상태의 로드부(50c)의 길이는 a2가 된다.

- <45> 다시, 팽창된 로드부(50b)에 6mW 세기의 레이저 빔(70)을 조사하면, 비정질 상태의 로드부(50c)는 결정질 상태로 상변이되어, 도 3의 (c)와 같이 a1의 길이로 수축된다.
- <46> 이와같이 서로 다른 세기의 레이저빔을 조사함에 따라, 로드의 길이를 변화시킬 수 있고, 상기에서 설명한 바와 같이 이러한 팽창 및 수축을 10^6 이상 진행하여도 그의 신뢰성은 우수하다.
- <47> 도 4는 도 3의 칼코게나이드층의 수축 및 팽창을 적용한 본 실시예의 상변이 스위칭 소자를 나타낸 평면도이다. 도 4를 참조하여, 제 1 및 제 2 영역(110,120)이 일정 간격(C)만큼 이격된 상태에서, 서로 대칭되도록 배치된다. 제 1 및 제 2 영역(110,120)은 지지부(110a,120a) 및 지지부(110a,120a)로부터 연장되는 로드부(110b,120b)로 구성되며, 서로의 로드부(110b,120b)가 마주하도록 대칭된 상태로 배열된다. 제 1 및 제 2 영역(110,120) 사이에는 교류 또는 직류 전압이 연결되고, 제 1 및 제 2 전극(110,120) 각각은 모스 트랜지스터의 소오스, 드레인 영역에 각각 대응될 수 있다. 이때, 제 1 및 제 2 영역(110,120)은 예를 들어, 레이저에 의하여 수축 또는 팽창되는 Ge-Sb-Te 등의 칼코게이나이드계 물질로 형성된다.
- <48> 도 5a 및 도 5b는 도 4를 V-V'선을 따라 절단하여 나타낸 상변이 스위칭 소자의 단면도로서, 도 5a는 레이저가 인가되지 않을때의 상변이 스위칭 소자의 단면을 나타내고, 도 5b는 레이저가 인가되었을때의 상변이 스위칭 소자의 단면을 나타낸다.
- <49> 먼저, 도 5a를 참조하여, 절연 기판(100)이 제공된다. 절연 기판(100)의 일주면에 제 1 영역(110) 및 제 2 영역(120)이 도 4의 형태로 형성된다. 이때, 제 1 및 제 2 영역(120)은 결정질 상태로, 소정의 간격 "c"를 가지며, 이 간격 "c"는 본 도면의 스위치를 모스 트랜지스터라고 가정할 때 채널 길이에 대응된다. 이러한 채널 길이는 제 1 및 제 2 영역(110,120)의 부피 팽창시 서로가 접촉할 수 있을 만큼의 간격 정도임이 바람직하다. 아울러, 제 1 및 제 2 영

역(110,120)의 로드부(110b,120b) 하단에는 로드부(110b,120b)의 수축 및 팽창이 자유롭도록, 절연 기판(100) 내에 홈부(130)가 형성된다.

<50> 그후, 도 5b에 도시된 바와 같이, 제 1 및 제 2 영역(110,120), 보다 구체적으로는 도 4의 제 1 및 제 2 영역(110,120)의 로드부(110b, 120b)에 12mW 세기의 레이저빔을 조사하여 로드부(110b,120b)를 비정질화시킨다. 이에따라, 로드부(110b,120b)는 5 내지 8% 팽창하여, 양측의 로드부(110b,120b)간이 접촉되고, 제 1 영역(110, 소오스 영역)에서 제 2 영역(120, 드레인 영역)으로 RF 신호 전류가 흐르게 된다. 다시, 전류를 단락시키고자 할 경우, 6mW 세기의 레이저빔을 조사하여, 로드부(110b,120b)를 결정화시킨다. 이에따라, 로드부(110b,120b)가 수축되고, 양측 로드부(110b,120b)가 단절되어, RF 신호 전류가 단락된다. 이때, 제 1 영역(소오스) 및 제 2 영역(드레인)이 레이저빔의 세기에 따라 스위칭되므로, 상기 스위칭 소자를 모스 트랜지스터로 가정하는 경우 레이저빔이 게이트 전극의 역할을 한다.

<51> 또한, 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 상변이 스위칭 소자의 단면도로써, 도 6a는 레이저가 인가되지 않을때의 상변이 스위칭 소자의 단면을 나타내고, 도 6b는 레이저가 인가되었을때의 상변이 스위칭 소자의 단면을 나타낸다.

<52> 도 6a 및 도 6b에 도시된 상변이 스위칭 소자는 상기 도 4, 도 5a 및 도 5b의 상변이 스위칭 소자와 그 구조에 있어 유사하고, 도전 패턴(150)을 개재하는 것만이 상이하다.

<53> 즉, 도 6a에 도시된 바와 같이, 절연 기판(100)과 결정질의 제 1 영역(110) 사이 및 절연 기판(100)과 결정질의 제 2 영역(120) 사이에 도전 패턴(150)을 각각 개재한다. 도전 패턴(150)은 제 1 및 제 2 영역(110,120)을 구성하는 칼코게나이드층보다 전도도가 큰 금속 예를 들어, 알루미늄(Al) 또는 금(Au)을 사용할 수 있다. 이때, 도전 패턴(150)사이의 간격(C1)은 제 1 및 제 2 영역(110,120)간의 간격

"C"보다는 좁게 형성한다. 도전 패턴(150)의 일부 역시 홈부(130) 상에 형성되어 공간이동이 자유롭다.

<54> 그후, 도 6b에 도시된 바와 같이, 제 1 및 제 2 영역(110,120) 즉, 제 1 및 제 2 영역(110,120)의 로드부(110b,120b)에 12mW 세기의 레이저빔을 조사하여, 제 1 및 제 2 영역(110,120)을 비정질화한다. 이에따라, 제 1 및 제 2 영역(110,120)이 팽창되어 보다 가까운 간격으로 좁혀지게 되고, 그 하부에 더욱 좁은 간격을 갖도록 배치된 도전 패턴(150)들은 제 1 및 제 2 영역(110,120)에 의하여 열 전달이 이루어져 팽창, 접촉된다. 즉, 본 실시예에서 제 1 및 제 2 영역(110,120)의 수축 및 팽창은 하부의 도전 패턴(150)을 접촉시키는 동력원이 된다. 또한, 전기 전도도의 측면에서 볼 때, 도전 패턴(150)의 전도도가 칼코게나이드계 물질의 전도도 보다 우수하므로, 본 실시예의 전도 특성이 더 우수할 수 있다.

<55> 도 7은 본 발명의 스위칭 소자의 동작을 설명하기 위한 그래프로서, (a)는 결정질 상태의 제 1 및 제 2 영역(도 5a의 110,120)에 레이저가 조사되지 않는 경우이다. 이러한 경우에는 제 1 영역(소오스)과 제 2 영역(드레인)이 연결되어 있지 않아, RF 신호 전압이 제 2 영역(드레인)에 전달되지 않는다. (b)는 소정의 시각(t_1)에 12mW의 세기의 레이저가 제 1 및 제 2 영역에 조사되는 경우, 제 1 및 제 2 영역이 비정질화되어, 서로 접촉하게 된다. 그러면, 제 1 영역(소오스)에 인가된 RF 신호 전압이 제 2 영역(드레인)으로 전달되어, 제 2 영역(드레인)에 RF 신호 전류(I_d)가 발생된다. (c)는 소정의 시각(t_2)에 6mW의 세기의 레이저가 제 1 및 제 2 영역에 조사되는 경우, 제 1 및 제 2 영역은 결정질화되어, 서로 이격된다. 그러면, 제 1 영역(소오스)으로부터 제 2 영역(드레인)으로의 RF 신호 전압 전달이 차단되어, 제 2 영역(드레인)에 RF 신호 전류(I_d)가 발생되지 않는다. (d)는 소정의 시각(t_3)에 12mW의 세기의 레이저를 제 1 및 제 2 영역에 조사하여, 제 1 및 제 2 영역을 재차 비정질화시켜, 제 1 및 제 2 영역을 서

로 접촉하게 된다. 그러면, 제 1 영역(소오스)에 인가된 RF 신호 전압이 제 2 영역(드레인)으로 전달되어, 제 2 영역(드레인)에 RF 신호 전류(I_d)가 발생된다. 이와같은 수축 및 팽창 공정은 10^6 정도를 수행할 수 있을 정도의 신뢰성을 갖는다.

<56> <실시예 2: 스위칭 소자를 구비하는 전자 회로 장치>

<57> 도 8a는 본 실시예에 따른 스위칭 소자를 갖는 전자 회로 소자 어레이를 나타낸 회로도이다. 본 실시예의 전자 회로 소자 어레이는 도 8b에 제시된 일반적인 액티브 매트릭스 타입의 LCD(liquid crystal display) 어레이를 일부 변형한 것으로서, 본 발명의 전자 회로 소자 어레이를 설명하기 앞서, 종래의 액티브 매트릭스 타입의 LCD 어레이에 대하여 개략적으로 설명한다.

<58> 일반적인 액티브 매트릭스 타입의 LCD 어레이는, 도 8b에 도시된 바와 같이, 평행하는 다수의 게이트 버스 라인(200), 게이트 버스 라인(200)과 각각 직교하는 다수의 데이터 버스 라인(210), 게이트 버스 라인(200)과 데이터 버스 라인(210)의 교차점 부근에 위치하며 게이트 버스 라인(200)의 선택에 의하여 데이터 버스 라인(210)의 신호를 스위칭하는 박막 트랜지스터(220)를 포함한다. 박막 트랜지스터(220)의 드레인과 연결되는 액정 캐패시터(230) 및 액정 캐패시터(230)와 병렬로 연결된 보조 캐패시터(240)를 포함한다. 이러한 게이트 버스 라인(200)들은 게이트 드라이브 IC(250)에 의하여 묶여있고, 데이터 버스 라인(210)들은 데이터 드라이브 IC(260)에 묶여있다.

<59> 이와같은 LCD 어레이는 어느 하나의 게이트 버스 라인(200) 선택시, 데이터 버스 라인(210)이 신호가 박막 트랜지스터(220)에 의하여 스위칭되어, 액정 캐패시

터(230) 즉, LCD의 단위셀을 구동시킨다. 이때, 보조 캐패시터(240)는 각 화소의 색상 및 신호 전하를 유지시키는 역할을 한다.

<60> 이에 반하여, 본 실시예의 전자 회로 소자 어레이는 도 8a에 도시된 바와 같이, 다수개가 등간격으로 배치된 데이터 버스 라인(305)을 포함한다. 각각의 데이터 버스 라인(305)에는 매트릭스 형태로 단위 셀(300)이 배열된다. 단위 셀(300)은 스위칭 트랜지스터(310, 스위칭 소자) 및 스위칭 트랜지스터(310)의 드레인에 연결된 액정 캐패시터(320)를 포함한다. 본 실시예의 스위칭 트랜지스터(310)는 상기 실시예 1에서 설명된 칼코게나이드계 물질을 포함하는 상변이형 스위칭 소자이다. 또한, 데이터 버스 라인(305)은 데이터 드라이브 IC(340)과 연결되어 있다. 또한, 본 실시예의 전자 회로 소자 어레이는 신호를 유지하기 위한 보조 캐패시터가 요구되지 않는다. 이는, 일반적으로 반도체 모스 트랜지스터의 경우, 채널 저항을 매우 크게 유지하기 어려워 전하의 누설이 발생되는데, 본 실시예의 칼코게나이드형 RF 스위치는 소오스와 드레인이 격리되어 있어 거의 무한대의 저항을 가지므로, 전하의 누설이 거의 없어, 신호가 지속적으로 유지되기 때문이다.

<61> 한편, 본 실시예의 전자 회로 소자 어레이는 종래와 달리 게이트 버스 라인을 구비하지 않으며, 대신, 스위칭 트랜지스터(310)를 구성하는 제 1 및 제 2 영역이 수축 및 팽창되도록 레이저를 조사하는 레이저 조사 수단(330)이 포함된다. 레이저 조사 수단(330)으로는 예를 들어, 프로그래머블 포토 마스크(programmable photo mask) 또는 레이저 다이오드가 이용될 수 있다. 이때, 프로그래머블 포토 마스크는 일반적인 액티브 매트릭스 LCD 패널일 수 있다. 즉, 액티브 매트릭스 LCD 패널은 액정 분자의 동작에 의하여 광이 선택적으로 발현 또는 차단되므로, 이러한 원리를 이용하여 전자 회로 소자 어레이에 레이저를 조사하는 것이다. 여기서, 프

로그래머블 마스크를 이용하여 레이저를 조사하는 전자 회로 장치를 도 9를 참조하여 설명하도록 한다.

- <62> 도 9에 도시된 바와 같이, 절연 기판(100)의 표면에 칼코게나이드계 물질, 예를 들어, Ge-Sb-Te 물질로 구성된 스위칭 트랜지스터(310)가 형성된다. 스위칭 트랜지스터(310)는 상기의 실시예 1에 도시된 바와 같이, 소정 간격 이격된 제 1 및 제 2 영역(소오스, 드레인:110,120)을 포함한다. 제 1 및 제 2 영역(110,120)은 예를 들어, 결정질로서(도 9의 b 참조) 소정 거리만큼 이격되어 있는 상태이다.
- <63> 이와같은 스위칭 트랜지스터(310)를 포함하는 절연 기판(100) 상부에 프로그래머블 포토 마스크(400)가 배치된다. 프로그래머블 포토 마스크(400)는 하부 기판(410a), 이와 대향하는 상부 기판(410b)을 포함한다. 하부 기판(410a) 표면에는 박막 트랜지스터(410), 박막 트랜지스터(410)와 전기적으로 연결되어 박막 트랜지스터(410)의 스위칭에 따라 동작되는 화소 전극(415), 및 화소 전극(415) 표면을 덮으며 이후 설명될 액정 분자의 초기 배열을 제어하는 제 1 러빙층(420)이 형성되어 있다. 상부 기판(410b)의 대향면에는 화소 전극(415)과 함께 액정을 구동시키는 공통 전극(425) 및 공통 전극(425) 표면에 피복되는 제 2 러빙층(430)을 포함한다. 하부 기판(410a)과 상부 기판(410b)사이에는 수개의 액정 분자를 포함하는 액정층(440)이 개재된다. 하부 기판(410a)의 뒷면 및 상부 기판(410b)의 뒷면에는 입사되는 광의 방향을 선택적으로 조절하는 제 1 및 제 2 편광판(450a,450b)이 각각 부착된다.
- <64> 이때, 제 1 및 제 2 러빙층(420,430)은 수직 배향층으로, 액정층(440)내의 액정 분자들은 화소 전극(415)과 공통 전극(425)사이에 전계가 인가되지 않을 경우, 액정 분자를 수직 배향시킨다. 또한, 제 1 및 제 2 편광판(450a,450b)은 그것의 편광축들이 서로 직교되도록 배열되어, 화소 전극(415)과 공통 전극(425) 사이에 전계가 인가되지 않을 경우, 입사광의 빛을 차

단한다. 입사광(460)은 상부 기판(410b)의 상부로부터 입사되며, 입사광(460)은 스위칭 트랜지스터의 수축 및 팽창을 조절하기 위하여 12mW 또는 6mW의 세기를 갖는 레이저 광원일 수 있다. 또한, 상기 프로그래머블 마스크(400)는 스위칭 트랜지스터(310)를 포함하는 절연 기판(100)과 동일한 크기로 형성될 수 있다.

<65> 이하 상기한 구성을 갖는 전자 회로 소자의 동작을 설명하도록 한다.

<66> 먼저, 스위칭 트랜지스터(310)를 온(on)시키는 동작에 대하여 설명한다. 입사광으로 12mW 세기의 레이저를 사용하고, 스위칭시키고자 하는 트랜지스터(310)와 대응되는 프로그래머블 포토 마스크(400)의 박막 트랜지스터(410)를 동작시켜, 해당 화소 전극(415)과 공통 전극(425) 사이에 전계를 형성한다. 그러면, 해당 셀 즉, 해당 화소 전극(415)과 액정 분자들이 틀어지게 되어, 입사광(460)이 제 2 편광판(450b), 액정층(440) 및 제 1 편광판(450a)을 통과하게 된다. 이에따라, 입사광(460)이 하부의 스위칭 트랜지스터(310)에 도달되어, 제 1 영역(110) 및 제 2 영역(120)이 접하도록 팽창된다.

<67> 한편, 스위칭 트랜지스터(310)를 오프(off)시키는 동작에 대하여 설명한다. 입사광으로 6mW 세기의 레이저를 사용하고, 스위칭시키고자 하는 트랜지스터(310)와 대응되는 프로그래머블 포토 마스크(400)의 박막 트랜지스터(410)를 동작시켜, 해당 화소 전극(415)과 공통 전극(425) 사이에 전계를 형성한다. 그러면, 해당 셀 즉, 해당 화소 전극(415)과 액정 분자들이 틀어지게 되어, 입사광(460)이 제 2 편광판(450b), 액정층(440) 및 제 1 편광판(450a)을 통과하게 된다. 이에따라, 입사광(460)이 하부의 스위칭 트랜지스터(310)에 도달되어, 제 1 영역(110) 및 제 2 영역(120)이 이격되도록 수축된다.

<68> 이때, 결정화된 제 1 및 제 2 영역(110,120)에 레이저를 조사하지 않는 경우(해당 화소 전극과 공통 전극에 전계를 가하지 않는 경우)에는 계속 오프 상태를 유지한다.

<69> 도 10a 및 도 10b는 레이저 다이오드를 레이저 인가수단으로 이용하는 전자 회로 소자의 단면도이다. 도 10a 및 도 10b에 도시된 바와 같이, 제 1 영역(110) 및 제 2 영역(120)을 포함하는 스위칭 트랜지스터(310)가 형성된 절연 기판(100) 상에, 각각의 스위칭 트랜지스터(310)와 대응하도록 레이저 다이오드(500)를 각각 배치한다. 이때, 레이저 다이오드(500)는 독립적으로 발광하는 광원이라 간주할 수 있다. 이러한 레이저 다이오드(500)는 절연 기판(100) 상에 일정한 간격을 가지고 배치되며, 웨이퍼 레벨에서 가공되기 때문에 충분히 소형화가 가능하며, 고밀도로 배열된 스위칭 소자 상에 배열할 수 있다는 장점을 갖는다.

<70> 여기서, 도 10a는 12mW 세기의 레이저를 조사하여, 스위칭 트랜지스터(310)의 제 1 및 제 2 영역(110,120)을 팽창, 접촉시키는 것을 보여주고 있고, 도 10b는 6mW 세기의 레이저를 조사하여, 스위칭 트랜지스터(310)의 제 1 및 제 2 영역(110,120)을 수축, 단락시키는 것을 보여주고 있다.

<71> 이와같이, 스위칭 트랜지스터상에 레이저 조사 수단 예를 들어 프로그래머블 포토 마스크 또는 레이저 다이오드를 배치시켜, 스위칭 트랜지스터에 레이저빔을 조사하여, 스위치 동작을 진행하도록 한다.

【발명의 효과】

<72> 이상에서 자세히 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 레이저빔의 세기에 따라 수축 및 팽창하는 특성을 가진 칼코게나이드 물질을 스위칭 매질로 사용한다. 즉, 칼코게나이드 물질로 소정거리 이격된 소오스, 드레인을 형성한다음, 레이저를 조사하여, 소오스 드레인이 접촉 및 단락시킬수 있도록 스위칭 트랜지스터를 형성한다. 이러한 칼코게나이드 물질은 수백만 번을 반복하여도 우수한 신뢰성을 가지며, 수 μ s의 빠른 스피드 특성을 가지므로, 차세대 RF 스위치로 사용 가능하다.

<73> 이상 본 발명을 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러가지 변형이 가능하다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

절연기판;

상기 절연 기판상에 형성되는 제 1 영역; 및

상기 절연 기판상에 형성되며, 상기 제 1 영역과 소정 거리만큼 이격 배치된 제 2 영역
을 포함하며,

상기 제 1 및 제 2 영역은 레이저 빔의 세기에 따라 수축 및 팽창하는 것을 특징으로 스
위칭 소자.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 영역은 칼코게나이드 물질로 형성되는 것을 특징
으로 하는 스위칭 소자.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 영역은 Ge-Sb-Te 물질로 형성되는 것을 특징으로
하는 스위칭 소자.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 영역은 팽창시 서로 접촉될 수 있을 정도의 거리
만큼 이격되는 것을 특징으로 하는 스위칭 소자.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 영역은 740nm 파장의 레이저를 12mW의 세기로 조
사하였을 때 비정질화되어 서로 팽창,접촉되고,

상기 레이저를 6mW의 세기로 조사하였을 때 결정질화되어 서로 수축, 이격되는 것을 특징으로 하는 스위칭 소자.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서, 상기 절연 기판과 상기 제 1 영역 사이 및 상기 절연 기판과 상기 제 2 영역 사이에, 도전 패턴이 각각 개재되어 있으며,

상기 도전 패턴은 상기 제 1 및 제 2 영역간의 거리보다 더욱 가까운 거리로 이격되어 있으며,

상기 제 1 및 제 2 영역에 레이저 조사에 의하여 팽창되는 경우, 상기 도전패턴간이 접촉되는 것을 특징으로 하는 스위칭 소자.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서, 상기 도전층은 알루미늄 또는 금인 것을 특징으로 하는 스위칭 소자.

【청구항 8】

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 영역의 팽창 및 수축이 용이하도록 제 1 및 제 2 영역의 소정 부분 하부의 절연 기판에 홈부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 스위칭 소자.

【청구항 9】

소정 거리 이격된 칼코게나이드 물질의 소오스 및 드레인을 포함하는 스위칭 트랜지스터가 다수개 배열된 절연 기판; 및

상기 절연 기판상에 배치되며, 상기 각각의 스위칭 트랜지스터에 선택적으로 레이저를 조사하는 레이저 조사 수단을 구비하는 전자 회로 장치.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서, 상기 레이저 조사 수단은 프로그래머블 마스크이고,

상기 프로그래머블 마스크는,

수개의 단위셀을 포함하고, 상기 단위셀마다 박막 트랜지스터 및 화소 전극이 형성되어 있는 하부 기판;

상기 하부 기판과 대향되며, 상기 화소 전극과 함께 전계를 형성하는 공통 전극이 형성되어 있는 상부 기판;

상기 상하부 기판 사이에 개재되어 있는 액정층;

상기 상부 및 하부 기판 뒷면에 각각 부착되어 있는 편광판; 및

상기 상부 기판 상부에 배치되는 레이저 광원을 포함하며,

상기 화소 전극과 공통 전극의 전계 형성시 액정층의 동작으로 상기 레이저광원의 빛이 선택적으로 투과 또는 차단되는 것을 특징으로 하는 전자 회로 장치.

【청구항 11】

제 10 항에 있어서, 상기 프로그래머블 마스크는 그것의 단위셀과 상기 스위칭 트랜지스터가 대응되도록 배치하는 것을 특징으로 하는 전자 회로 장치.

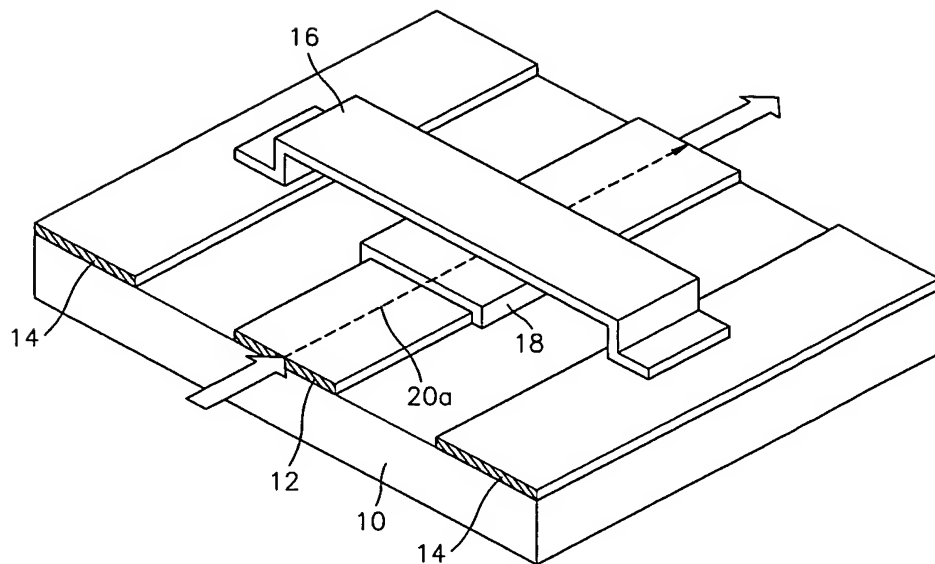
【청구항 12】

제 9 항에 있어서, 상기 레이저 조사 수단은 레이저 다이오드이고,

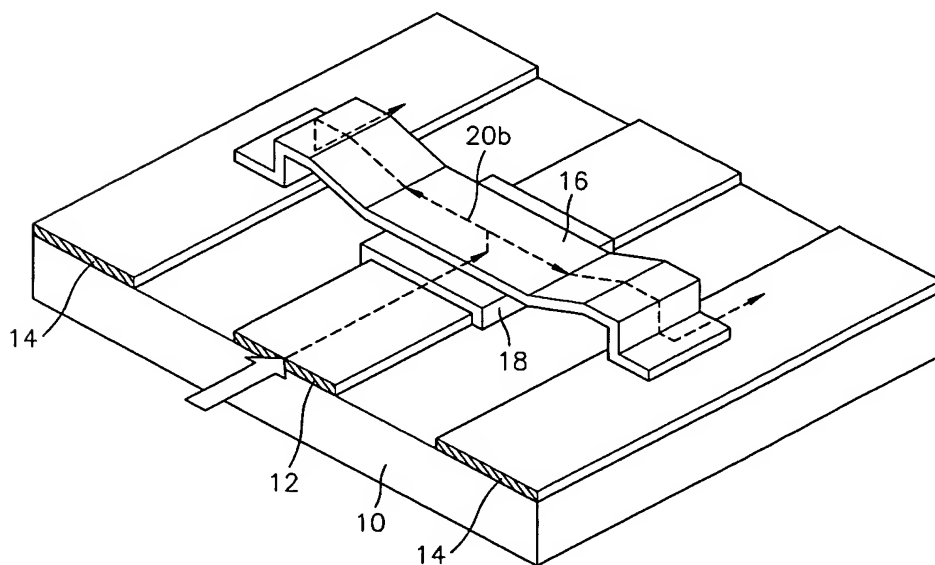
상기 레이저 다이오드는 상기 절연 기판과 일정 거리 이격되도록 배치되면서, 하나의 스위칭 트랜지스터당 하나의 레이저 다이오드가 배치되는 것을 특징으로 하는 전자 회로 장치.

【도면】

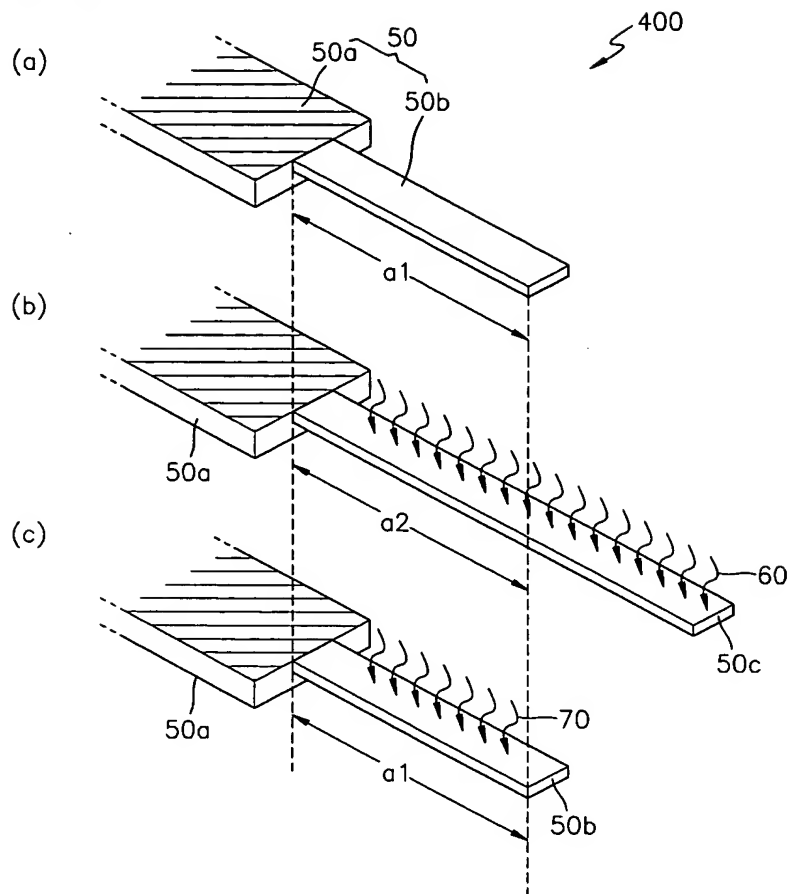
【도 1】



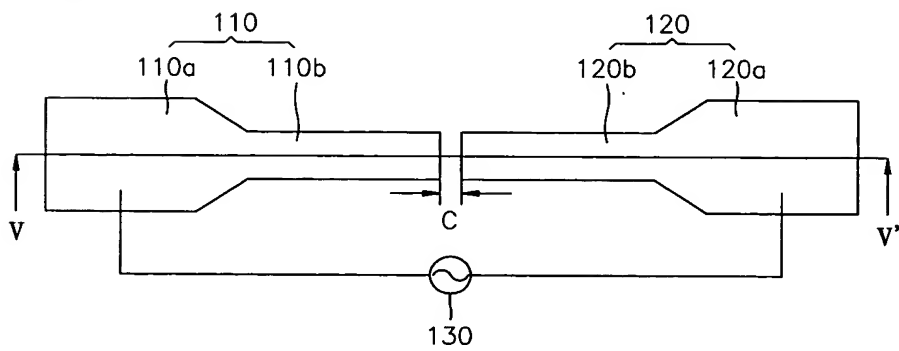
【도 2】



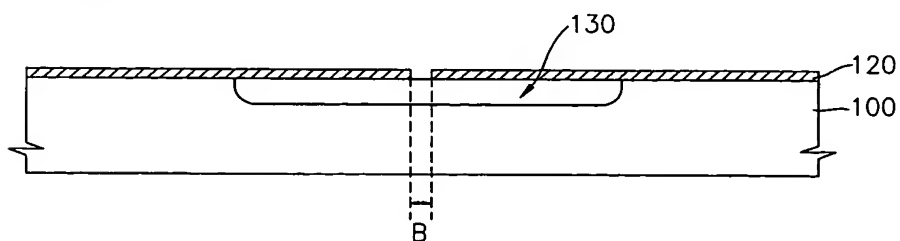
【도 3】



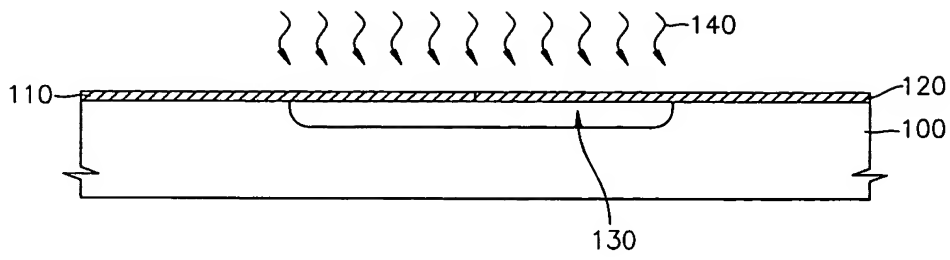
【도 4】



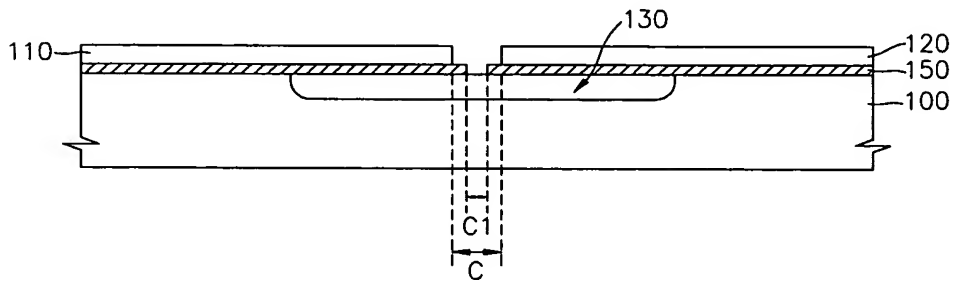
【도 5a】



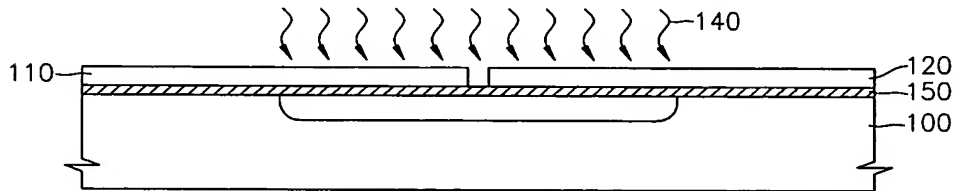
【도 5b】



【도 6a】

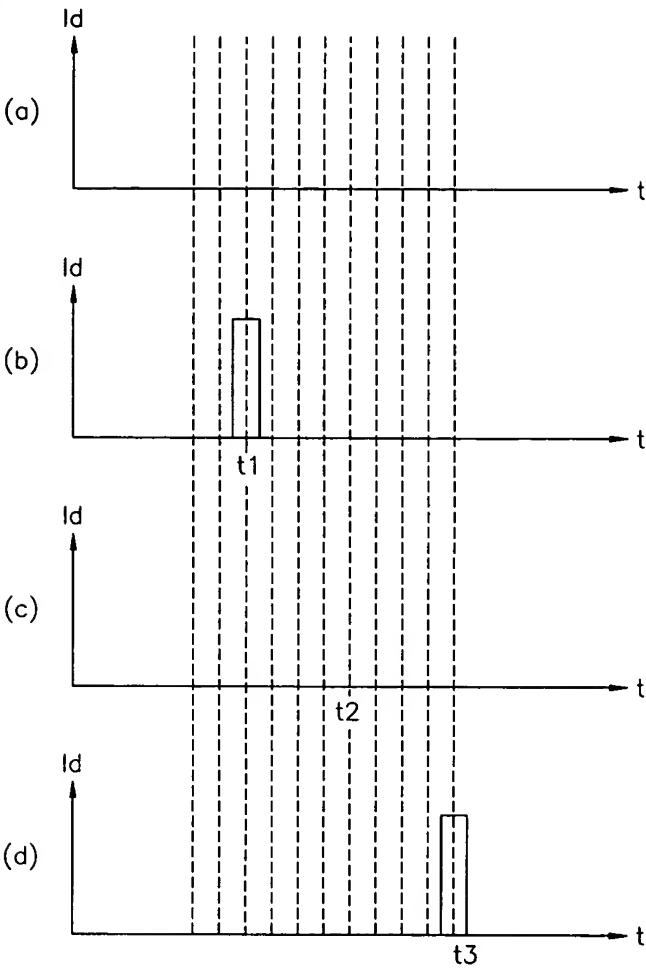


【도 6b】

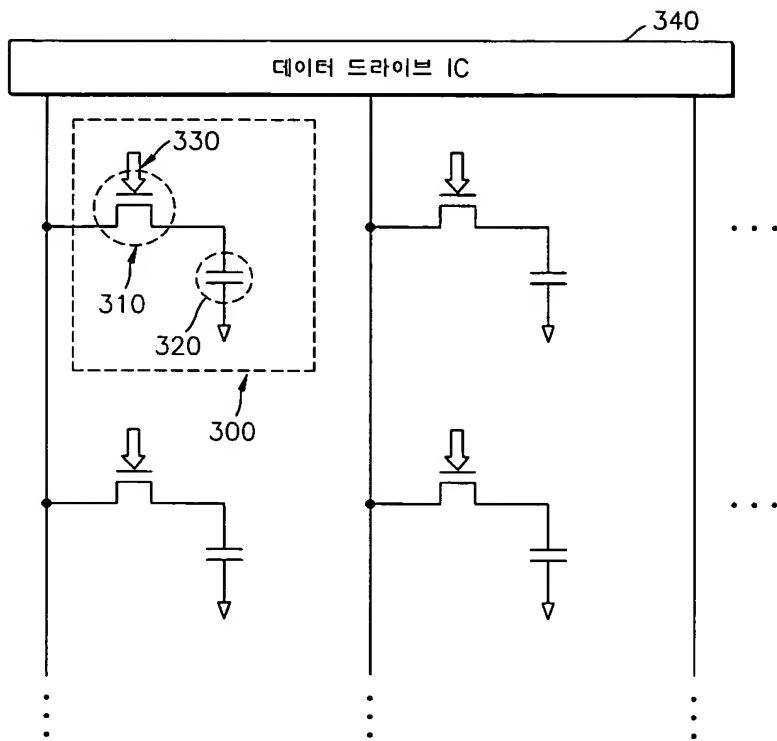




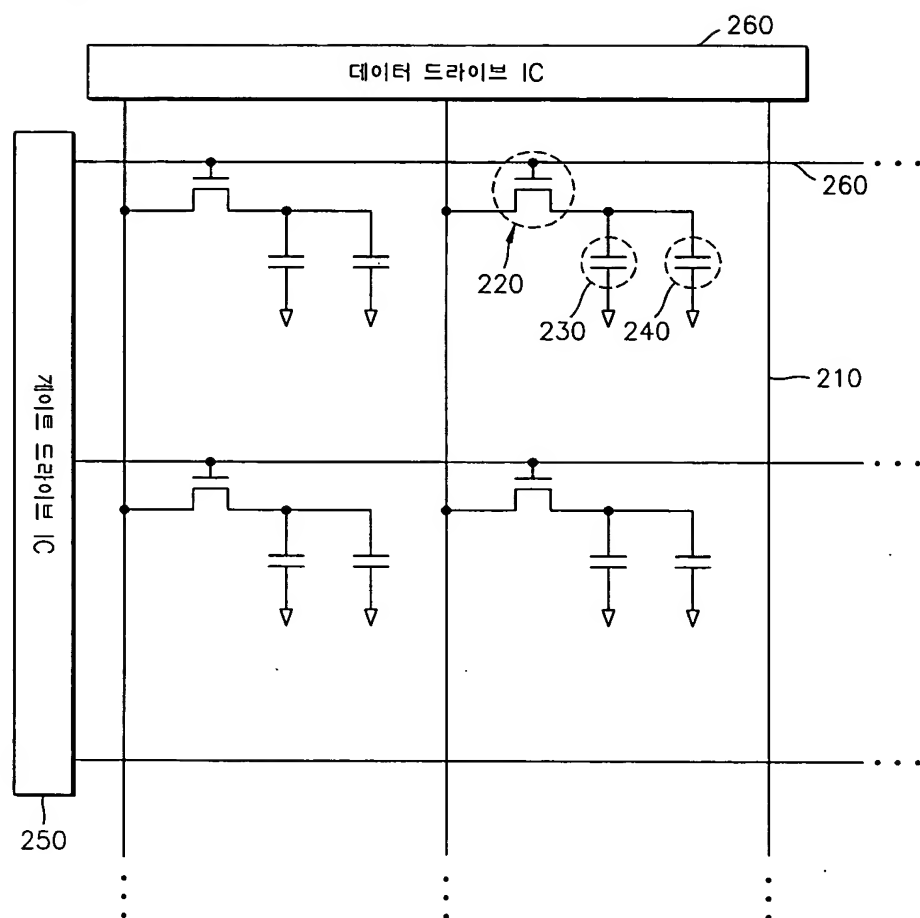
【도 7】



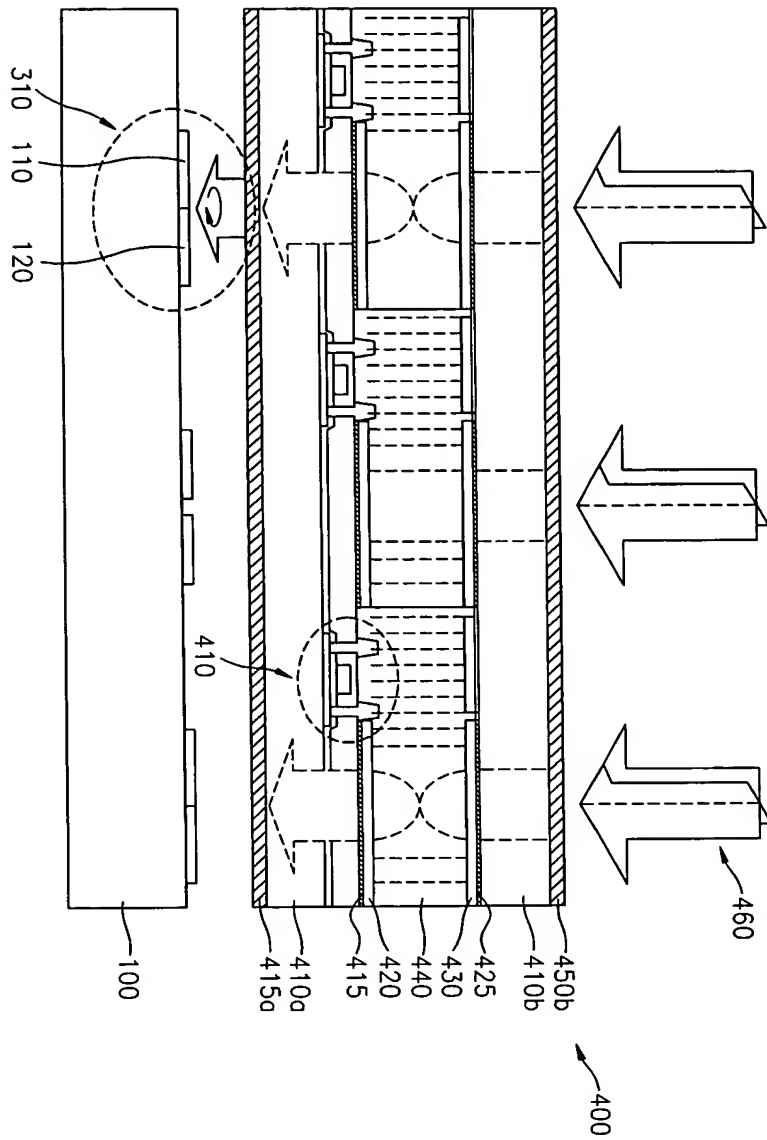
【도 8a】



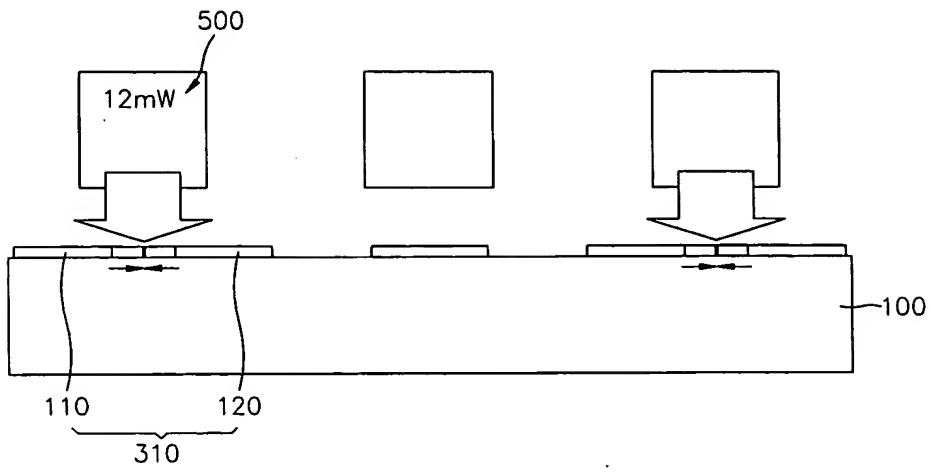
【도 8b】



【도 9】



【도 10a】



【도 10b】

